



*JPW*

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Bruehwiler et al.

Art Unit: 3725

Application No.: 10/775,125

Examiner: [to be assigned]

Filing Date: 11 February 2004

Atty. Ref. No.: 003-115

Title: METHOD OF INSTALLING SPIRAL  
THREADED INSERTS AND  
INSTALLATION TOOL FOR  
CARRYING OUT THE METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF APPLICATION IN SUPPORT OF A  
CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner For Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant submits herewith a certified copy of the prior application identified below, in support of a claim for priority under 35 U.S.C. § 119 in the above-identified patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
Germany	103 05 898.2	13 February 2003

Prompt acknowledgment of this claim and submission is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Date: 14 Sept. 2004

Adam J. Cermak  
Reg. No. 40,391

U.S. P.T.O. Customer Number 36844  
Cermak & Kenealy LLP  
P.O. Box 7518  
Alexandria, VA 22307

**BEST AVAILABLE COPY**

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/775,125



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 05 898.2

**Anmeldetag:** 13. Februar 2003

**Anmelder/Inhaber:** ALSTOM Technology Ltd., Baden/CH  
Erstanmelder: ALSTOM (Switzerland) Ltd.,  
Baden/CH

**Bezeichnung:** Verfahren zum Einbauen von spiralförmigen  
Gewindeeinsätzen sowie Einbauwerkzeug  
zur Durchführung des Verfahrens

**IPC:** B 25 B, F 02 C, B 23 P

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

A 9161  
06/00  
EDV-L

5

10

## BESCHREIBUNG

- 15 VERFAHREN ZUM EINBAUEN VON SPIRALFÖRMIGEN GEWINDEEINSÄTZEN  
SOWIE EINBAUWERKZEUG ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

### TECHNISCHES GEBIET

20

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet des Maschinenbaus. Sie betrifft ein Verfahren zum Einbauen von spiralförmigen Gewindeeinsätzen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie betrifft weiterhin ein Einbauwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens.

25

### STAND DER TECHNIK

30

Grosse Industrie-Gasturbinen erfordern regelmässige Inspektionen von innenliegenden Anlageteilen, um einen zuverlässigen und effizienten Betrieb zu gewährleisten. Der Zugang zu den innenliegenden Anlageteilen ist durch Inspektionsöffnungen möglich, die an verschiedenen Stellen der Gasturbine vorgesehen und mit

Verschlussstopfen verschlossen sind. Die Verschlussstopfen sind in mit spiralförmigen Gewindeeinsätzen versehenen Bohrungen im grossen Innenteil der Gasturbine eingeschraubt. Ein bekanntes System von solchen spiralförmigen Gewindeeinsätzen wird auf dem Markt von der amerikanischen Firma Emhart Technologies unter der Markenbezeichnung „Helicoil®“ angeboten. Bei der Entfernung der Verschlussstopfen werden häufig die Gewindeeinsätze beschädigt oder drehen sich teilweise heraus und müssen daher ersetzt werden. Das Ersetzen von Gewindeeinsätzen, die sich im Inneren der Hauptgehäuse von Gasturbinen befinden, war mit den bisherigen Mitteln jedoch nur möglich, wenn die Hauptgehäuse bei einer Hauptinspektion geöffnet wurden.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

- 15 Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren anzugeben, mit welchem durch enge Inspektionsöffnungen hindurch spiralförmige Gewindeeinsätze vom Typ der Helicoil®-Einsätze einfach und sicher eingebaut werden können, sowie ein Einbauwerkzeug zur Durchführung eines solchen Verfahrens zu schaffen.
- 20 Die Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale der Ansprüche 1 und 7 gelöst. Der Kern der Erfindung besteht darin, den einzubauenden Gewindeeinsatz im Einbauwerkzeug gegen ein Herausfallen zu sichern. Hierdurch kann der Gewindeeinsatz auch an schwer zugänglichen Stellen eingebaut werden.
- 25 Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, dass die Gewindeeinsätze jeweils einen Mitnehmerzapfen aufweisen, dass der erste Gewindeeinsatz im Einbauwerkzeug am Mitnehmerzapfen gegen Herausfallen gesichert wird, dass der Mitnehmerzapfen nach dem Einbau des ersten Gewindeeinsatzes vom ersten Gewindeeinsatz abgetrennt wird, dass
- 30 zum Sichern des ersten Gewindeeinsatzes im Einbauwerkzeug ein Sicherungsfaden verwendet wird, welcher am Mitnehmerzapfen befestigt wird, und dass der abgetrennte Mitnehmerzapfen mittels des Sicherungsfadens aus dem eingebauten

ersten Gewindeeinsatz entfernt wird. Hierdurch werden mit einfachen Mitteln mehrere Probleme gleichzeitig gelöst.

5 Eine einfache und sichere Positionierung des Gewindeeinsatzes am Werkzeug im Bezug auf den Einbau wird dadurch erreicht, dass der erste Gewindeeinsatz beim Einsetzen in das Einbauwerkzeug in eine vorbestimmte Einbauposition gebracht wird, wobei im Einbauwerkzeug ein zweiter Gewindeeinsatz fest angeordnet ist, an welchem sich der einzubauende erste Gewindeeinsatz beim Einsetzen in das Einbauwerkzeug bezüglich der vorbestimmten Einbauposition ausrichtet.

10

Der Einbau wird weiterhin dadurch erleichtert, wenn der Einbau der ersten Gewindeeinsätze durch Inspektionsöffnungen hindurch erfolgt, und der Einbauvorgang optisch, insbesondere mittels eines Boroskops, überwacht wird.

15 Eine bevorzugte Ausführungsform des Einbauwerkzeugs nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die ersten Mittel einen Kopf mit einem länglichen kreiszylindrischen Bolzen umfassen, welcher Bolzen am vorderen Ende einen geschlitzten Abschnitt zum Drüberschieben des ersten Gewindeeinsatzes aufweist, dass der Bolzen unterhalb des geschlitzten Abschnitts mit Abstand konzentrisch  
20 von einer hohlzylindrischen Aufnahmhülse umschlossen ist, und dass die Aufnahmhülse ein Innengewinde aufweist, in welches ein zweiter Gewindeeinsatz derart fest eingeschraubt ist, dass der über den geschlitzten Abschnitt geschobene erste Gewindeeinsatz stirnseitig am zweiten Gewindeeinsatz anstösst und sich am zweiten Gewindeeinsatz ausrichtet.

25

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemässen Einbauwerkzeugs ist dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel einen in Längsrichtung durch das Einbauwerkzeug geführten Sicherungsfaden umfassen, welcher am vorderen Ende des Einbauwerkzeugs aus dem Einbauwerkzeug herausgeführt  
30 und mit dem ersten Gewindeeinsatz verbindbar ist.

Insbesondere ist der Sicherungsfaden aus einem reissfesten Material, vorzugsweise Nylon®, und weist einen Durchmesser von einigen 1/10 mm, vorzugsweise etwa 0,4 mm, auf.

- 5 Vorzugsweise ist der Stiel aus mehreren rohrförmigen Teilstücken zusammengesetzt, welche hintereinander angeordnet und miteinander lösbar verbunden sind, wobei in dem vordersten Teilstück eine sich in Längsrichtung erstreckende schlitzförmige Öffnung vorgesehen ist, durch welche ein innerhalb des Stiels verlaufendes Boroskop nach aussen geführt werden kann, und wobei auf der Aus-
- 10 senseite des vordersten Teilstücks vor der Öffnung ein Stützrohr zum Stützen des aus dem Stiel herausragenden Boroskops angeordnet ist.

Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

15

#### KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

20

Fig. 1 im Querschnitt die Konfiguration einer Gasturbine mit Innenteil und Gehäuse und Inspektionsöffnungen, die durch Verschlussstopfen verschlossen sind;

25

Fig. 2 die Gasturbine aus Fig. 1 mit herausgeschraubten Verschlussstopfen;

Fig. 3 in einem vergrösserten Ausschnitt den Gewindeeinsatz in der Inspektionsöffnung im Innenteil aus Fig. 2;

30

Fig. 4 in einem teilweisen Längsschnitt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für ein Einbauwerkzeug nach der Erfindung;

Fig. 5 in einer vergrösserten Darstellung der Kopf des Einbauwerkzeuges nach Fig. 4;

5 Fig. 6 die Sicht von vorn auf das Einbauwerkzeug nach Fig. 4;

Fig. 7 die Positionierung des einzubauenden Gewindeeinsatzes auf dem Kopf des Einbauwerkzeugs aus Fig. 5 mittels eines fest im Kopf angeordneten zweiten Gewindeeinsatzes gleicher Art; und

10

Fig. 8 und 9 zwei verschiedene Phasen beim Einsetzen und Sichern des einzubauenden Gewindeeinsatzes in das Einbauwerkzeug aus Fig. 4 bzw. 5.

15

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In Fig. 1 bis 3 ist in Ausschnitten die Konfiguration einer grossen Gasturbine dargestellt, wie sie als Einsatzort für das Verfahren und Einbauwerkzeug nach der

20 Erfindung vor allem in Frage kommt. Die Gasturbine 10 umfasst ein Innenteil 13 mit einem innenliegenden Rotor 14. Das Innenteil 13 ist innerhalb eines Gehäuses 11 angeordnet. Sowohl im Gehäuse 11 als auch im Innenteil 13 sind an verschiedenen Stellen (miteinander fluchtende) Inspektionsöffnungen 12 bzw. 15 in Form

von Durchgangsbohrungen vorgesehen, durch die hindurch im Inneren der Gasturbine 10 befindliche Bauteile wie z.B. Turbinenschaufeln inspiziert werden können. Die Inspektionsöffnungen 12, 15 sind durch Verschlussstopfen 16, 17 verschliessbar, die in entsprechende Verschlussgewinde an den Eingängen der Inspektionsöffnungen 12, 15 eingeschraubt werden können. Problematisch ist dabei vor allem das in Fig. 2 und 3 gezeigte Verschlussgewinde 18 am Eingang der im

25 Gasturbine 10 befindliche Bauteile wie z.B. Turbinenschaufeln inspiziert werden können. Die Inspektionsöffnungen 12, 15 sind durch Verschlussstopfen 16, 17 verschliessbar, die in entsprechende Verschlussgewinde an den Eingängen der Inspektionsöffnungen 12, 15 eingeschraubt werden können. Problematisch ist dabei vor allem das in Fig. 2 und 3 gezeigte Verschlussgewinde 18 am Eingang der im

Die Inspektionsöffnungen 12, 15 sind durch Verschlussstopfen 16, 17 verschliessbar, die in entsprechende Verschlussgewinde an den Eingängen der Inspektionsöffnungen 12, 15 eingeschraubt werden können. Problematisch ist dabei vor allem das in Fig. 2 und 3 gezeigte Verschlussgewinde 18 am Eingang der im

Die Inspektionsöffnungen 12, 15 sind durch Verschlussstopfen 16, 17 verschliessbar, die in entsprechende Verschlussgewinde an den Eingängen der Inspektionsöffnungen 12, 15 eingeschraubt werden können. Problematisch ist dabei vor allem das in Fig. 2 und 3 gezeigte Verschlussgewinde 18 am Eingang der im

Die Inspektionsöffnungen 12, 15 sind durch Verschlussstopfen 16, 17 verschliessbar, die in entsprechende Verschlussgewinde an den Eingängen der Inspektionsöffnungen 12, 15 eingeschraubt werden können. Problematisch ist dabei vor allem das in Fig. 2 und 3 gezeigte Verschlussgewinde 18 am Eingang der im

Die Inspektionsöffnungen 12, 15 sind durch Verschlussstopfen 16, 17 verschliessbar, die in entsprechende Verschlussgewinde an den Eingängen der Inspektionsöffnungen 12, 15 eingeschraubt werden können. Problematisch ist dabei vor allem das in Fig. 2 und 3 gezeigte Verschlussgewinde 18 am Eingang der im

30 Innenteil 13 angeordneten Inspektionsöffnung 15. In dieses Verschlussgewinde 18 ist ein spiralförmiger Gewindeeinsatz 19 von Helicoil®-Typ eingesetzt (eingedreht), der bei Beschädigung ausgetauscht werden muss.

In dieses Verschlussgewinde 18 ist ein spiralförmiger Gewindeeinsatz 19 von Helicoil®-Typ eingesetzt (eingedreht), der bei Beschädigung ausgetauscht werden muss.

Für den Einbau eines solchen, nur durch die Inspektionsöffnung 12 von aussen zugänglichen Gewindeeinsatzes 19 sind das Verfahren und Einbauwerkzeug nach der Erfindung vorgesehen.

5

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Einbauwerkzeuges nach der Erfindung ist als Ganzes in Fig. 4 im teilweisen Längsschnitt dargestellt. Der vordere Teile des Einbauwerkzeuges aus Fig. 4, der den einzubauenden Gewindeeinsatz aufnimmt ist in Fig. 5 vergrössert wiedergegeben. Das Einbauwerkzeug 20 umfasst einen rohrförmigen, aus mehreren Teilstücken 211, 212, 213 zusammengesetzten Stiel 21, an dessen hinterem Ende ein mit einer Riffelung versehener Handgriff 22 angebracht ist, mit dem das Einbauwerkzeug 20 wie mit einem Drehgriff um seine Längsachse gedreht werden kann. Die Teilstücke 211, 212 und 213 sind durch Anschlussverschraubungen 23, 24 lösbar miteinander verbunden. Durch Weglassen des mittleren Teilstücks 212 kann das Einbauwerkzeug 20 in der Länge verkürzt werden. Der lösbar befestigte Handgriff 22 kann auf dem Teilstück 211 in unterschiedlichen axialen Positionen fixiert werden. Die drei Teilstücke 211, 212 und 213 haben beispielsweise eine Länge von je 500 mm, so dass sich bei der Verwendung aller drei Teilstücke für das Einbauwerkzeug 20 eine Gesamtlänge von mehr als 1500 mm ergibt.

20

Am vorderen Ende des dritten Teilstücks 213 ist der eigentliche Kopf 29 des Einbauwerkzeugs 20 angebracht, der den einzubauenden Gewindeeinsatz aufnimmt. Der in Fig. 5 vergrössert dargestellte Kopf 29 umfasst einen kreiszyklindrischen Bolzen 30 mit einer zentralen Durchgangsbohrung 35. Der Bolzen 30 weist im vorderen Bereich einen geschlitzten Abschnitt 36 auf. Der Aussendurchmesser des Bolzens 30 ist so bemessen, dass ein einzubauender Gewindeeinsatz problemlos von vorn über den geschlitzten Abschnitt 36 geschoben werden kann (siehe Gewindeeinsatz 38 in Fig. 8, 9). Der am Gewindeeinsatz 38 vorhandene, querliegende Mitnehmerzapfen 40 wird dabei von dem Schlitz 39 im geschlitzten Abschnitt 36 aufgenommen.

25

30

Der Bolzen 30 des Kopfes 29 ist konzentrisch in einem vorgegebenen Abstand von einer Aufnahmehülse 32 umschlossen, die in ihrem hinteren Bereich ein Innengewinde aufweist. Die Aufnahmehülse 32 ist mit einer ringförmigen Halterung 31 verschweisst, die drehbar auf dem Bolzen 30 sitzt und mittels einer Feststellschraube 34 in einer gewünschten Drehwinkelposition auf dem Bolzen 30 fixiert werden kann. Die axiale Position der Aufnahmehülse 32 ist dadurch festgelegt, dass die Feststellschraube 34 mit ihrer Spitze in eine Ringnut 37 am Bolzen 30 eingreift.

Der Zwischenraum zwischen der Aufnahmehülse 32 und dem Bolzen 30 wird weitgehend durch einen Gewindeeinsatz 33 eingenommen, der dem einzubauenden Gewindeeinsatz 38 gleicht und in das Innengewinde der Aufnahmehülse 32 eingeschraubt ist. Der eingeschraubte Gewindeeinsatz 33 dient der Ausrichtung des einzubauenden Gewindeeinsatzes 38 auf dem Kopf 29 des Einbauwerkzeugs 20. Eine zusätzliche seitliche Führung des Gewindeeinsatzes 38 wird dadurch erreicht, dass die Aufnahmehülse 32 über das vordere Ende des eingeschraubten Gewindeeinsatzes 33 um eine Mindestdistanz von z.B. 2 mm hinausreicht.

Damit beim Einsatz des Einbauwerkzeugs 20 bei den in Fig. 1 bis 3 gezeigten oder ähnlichen Fällen der Einbauvorgang und der genaue Einbauort von dem Benutzer des Einbauwerkzeugs 20 beobachtet und kontrolliert werden kann, ist das Einbauwerkzeug 20 für den Einsatz einer optischen Sonde in Form eines Boroskops 26 vorbereitet. Das Boroskop 26 wird durch das hohle Innere des Stiels 21 nach vorne geführt und tritt im vordersten Teilstück 213 durch eine schlitzförmige Öffnung 25 nach aussen. Vor der Öffnung 25 ist auf der Aussenseite des Teilstücks 213 ein kurzes Stützrohr 27 angebracht (siehe auch Fig. 6), durch welches das vordere Ende des Boroskops 26 geführt ist. Durch das Stützrohr 27 ergibt sich eine optische Ausrichtung des Boroskops 26 auf die Einbaustelle, wenn das Einbauwerkzeug 20 mit seinem Kopf 29 zum Einbauort vorgeschoben wird. Das Boroskop 26 liegt dabei vorzugsweise in derselben Ebene wie der Schlitz 39 des Bolzens 30, d.h., dort, wo der Gewindeeinsatz 38 in die vorbereitete Gewindefurche beispielsweise des Innenteils 13 eingreifen muss.

Wie aus Fig. 8 und 9 zu ersehen ist, wird der einzubauende Gewindeeinsatz 38 lose über den geschlitzten Abschnitt 36 des Bolzens 30 am Kopf 29 des Einbauwerkzeugs 20 geschoben, wobei der Mitnehmerzapfen 40 vom Schlitz 39 aufgenommen wird. Damit der Gewindeeinsatz 38 auch bei ungünstiger Lage des Einbauwerkzeugs 20 nicht vom Bolzen 30 abrutschen oder abfallen kann, sind am Einbauwerkzeug 20 Sicherungsmittel für den Gewindeeinsatz 38 vorgesehen. Die Sicherungsmittel umfassen im Ausführungsbeispiel einen Sicherungsfaden 28, der im Inneren des Stiels 21 nach vorne geführt ist und durch die Durchgangsbohrung 35 im Kopf 29 hindurchläuft und im geschlitzten Abschnitt 36 nach vorne austritt. Der Sicherungsfaden ist z.B. ein Nylonfaden mit einem Durchmesser von 0,4 mm. Das vordere Ende des Sicherungsfadens 28 wird mittels eines Knotens 41 am Mitnehmerzapfen 40 des Gewindeeinsatzes 38 befestigt (Fig. 8, 9). Wird der Sicherungsfaden 28 aus dem Einbauwerkzeug 20 nach hinten heraus ausreichend stark angezogen, ist der Gewindeeinsatz 38 auf dem Kopf 29 gesichert. Darüber hinaus ist der Mitnehmerzapfen 40 selbst gesichert und kann zusammen mit dem Einbauwerkzeug sicher herausgezogen werden, wenn er – wie vorgesehen – nach dem Einbau des Gewindeeinsatzes 38 vom Gewindeeinsatz 38 abgebrochen worden ist.

Das Verfahren zum Einbau des Gewindeeinsatzes 38 läuft, nachdem der alte Gewindeeinsatz entfernt worden ist, in den folgen Schritten ab:

Schritt 1: Zunächst wird das Gewinde, in das der Gewindeeinsatz 38 eingeschraubt werden soll, nachgeschnitten. Damit wird erreicht, dass das Gewinde für den neuen Gewindeeinsatz sauber ist.

Schritt 2: Der neue Gewindeeinsatz 38 wird auf den Kopf 29 des Einbauwerkzeugs 20 aufgesetzt, wobei der Mitnehmerzapfen 40 mit dem Boroskop 26 fluchtet. Die Drehwinkelstellung der Aufnahmehülse 32 mit dem eingeschraubten Gewindeeinsatz 33 wird mittels der Feststellschraube 34 nun so justiert, dass sich – wie in Fig. 7 gezeigt – ein Abstand  $a$  von etwa 5 mm zwischen dem Ende des ein-

zubauenden Gewindeeinsatzes 38 und dem Anfang des eingeschraubten Gewindeeinsatzes 33 ergibt.

Schritt 3(a): Der neue Gewindeeinsatz 38 wird – wie in Fig. 8 und 9 zu sehen ist – mit einem Knoten 41, vorzugsweise in Form eines Henkerknotens, an dem Sicherungsfaden 28 aus 0,4 mm Nylon® befestigt. Der Sicherungsfaden 28 hat zwei Funktionen: Zum einen hält er den Gewindeeinsatz 38 während dem Einführen des Einbauwerkzeugs 20 am Einbauwerkzeug. Zum anderen ermöglicht er das sichere Entfernen des Mitnehmerzapfens 40, nachdem dieser vom Gewindeeinsatz 38 abgebrochen worden ist. Der Knoten 41 sollte möglichst in der Mitte des Mitnehmerzapfens 40 platziert und möglichst fest gebunden sein (siehe Fig. 9).

Schritt 3(b): Der Sicherungsfaden 28 wird durch den Kopf 29 bzw. die Durchgangsbohrung 35 des Einbauwerkzeugs 20 durchgeführt, wobei z.B. ein Schweissdraht oder dgl. zu Hilfe genommen werden kann. Der neue Gewindeeinsatz 38 wird wie in Schritt 2 auf dem Kopf 29 in eine Position gebracht, in welcher der Mitnehmerzapfen 40 mit dem Boroskop 26 fluchtet. Die Teilstücke 211, 212 und 213 des Einbauwerkzeugs werden dann gemäss Fig. 4 zusammengeschaubt, wobei der Sicherungsfaden 28 durch alle Teilstücke geführt wird. Der Sicherungsfaden 28 wird dann mit leichtem Druck angezogen, so dass der Gewindeeinsatz 38 am Kopf 29 fixiert bleibt. Der Rest des Sicherungsfadens 28 kann um den Handgriff 22 gewickelt werden. Das Einbauwerkzeug 20 kann je nach Bedarf in drei unterschiedlichen Längen zusammengebaut werden, je nachdem, welche Teilstücke verwendet werden.

Schritt 4: Um den Einbau des Gewindeeinsatzes 38 zu erleichtern, wird das Boroskop 26 durch den Stiel 21 geführt und mit dem vorderen Ende im Stützrohr 27 gelagert (siehe Fig. 4 und 5). Das Stützrohr 27 ist so ausgerichtet, dass der Anfang des Gewindeeinsatzes 38 im Sichtfeld liegt. Auf diese Weise kann das Einführen des Gewindeeinsatzes 38 in das zugehörige Gewindeloch optisch überwacht werden.

Schritt 5: Das Einbauwerkzeug 20 wird dann in die entsprechende Inspektionsöffnung an der Gasturbine (oder eine vergleichbare Zutrittsöffnung in einem anderen Anwendungsfall) eingeführt. Mit Hilfe des Boroskops 26 wird der Gewindeeinsatz 38 in die Position vor dem zugehörigen Gewindeloch gebracht. Der Gewindeeinsatz 38 wird dann zunächst mit einer halben Drehung eingedreht. Anschliessend wird das Boroskop 26 aus dem Einbauwerkzeug 20 herausgezogen. Der Gewindeeinsatz 38 wird dann weiter eingedreht, wobei die Anzahl der Drehungen (z.B. 7) mitgezählt wird, bis die endgültige Einbauposition erreicht ist. Der Sicherungsfaden wird dann gelockert und das Einbauwerkzeug wird um eine gewisse Strecke (z.B. 50 mm) aus der Inspektionsöffnung herausgezogen, um 90° gedreht und kurz in die Inspektionsöffnung hineingestossen, um den Mitnehmerzapfen 40 am Gewindeeinsatz 38 abzubrechen. Das Einbauwerkzeug 20 kann schliesslich aus der Inspektionsöffnung herausgezogen und der abgebrochene Mitnehmerzapfen 40 am Sicherungsfaden 28 herausgeholt werden. Die Position des eingeschraubten Gewindeeinsatzes 38 kann optional überprüft werden, indem vor dem Abbrechen des Mitnehmerzapfens 40 erneut das Boroskop 26 eingeführt und die Lage des Gewindeeinsatzes im Gewindeloch optisch inspiziert wird.

Insgesamt ergibt sich mit der Erfindung ein Verfahren und ein Werkzeug zum Einbauen eines Gewindeeinsatzes, insbesondere an unzugänglichen Stellen, die sich durch folgende charakteristischen Merkmale und Vorteile auszeichnen:



- Der Gewindeeinsatz ist am Werkzeug fixiert und gesichert, bis er in das zugehörige Gewindeloch eingeschraubt ist. Das Einbauwerkzeug kann daher ohne Furcht vor einem Abfallen und Verlust des Gewindeeinsatzes im Inneren der Gasturbine in jeder Position eingesetzt werden.
- Der Mitnehmerzapfen des eingeschraubten Gewindeeinsatzes lässt sich nach dem Abbrechen sicher entfernen. Der Mitnehmerzapfen wird von dem Sicherungsfaden gehalten, bis das Einbauwerkzeug aus der Maschine herausgezogen ist.
- Der neue Gewindeeinsatz befindet sich bezüglich des zugehörigen Gewindelochs in der korrekten Position, so dass er leicht ohne Verkanten leicht eingeschraubt werden kann. Dies wird durch den im Werkzeug fest

eingebauten gleichartigen Gewindeeinsatz 33 erreicht, der für den einzu-  
bauenden Gewindeeinsatz eine exakte Ausrichtfläche bereitstellt.

Das Einbauwerkzeug ermöglicht den Einsatz eines Boroskops zur  
erleichterten Positionierung des Werkzeugs und Ausrichtung auf das Ge-  
windeloch.

5

## BEZUGSZEICHENLISTE

	10	Gasturbine
10	11	Gehäuse
	12,15	Inspektionsöffnung
	13	Innenteil
	14	Rotor
	16,17	Verschlussstopfen (einschraubbar)
15	18	Verschlussgewinde
	19,33,38	Gewindeeinsatz
	20	Einbauwerkzeug
	21	Stiel (rohrförmig)
	22	Handgriff
20	23,24	Anschlussverschraubung (Verlängerung)
	25	Öffnung (schlitzförmig)
	26	Boroskop
	27	Stützrohr (Boroskop)
	28	Sicherungsfaden (z.B. aus Nylon®)
25	29	Kopf (Einbauwerkzeug)
	30	Bolzen
	31	Halterung
	32	Aufnahmhülse
	34	Feststellschraube
30	35	Durchgangsbohrung
	36	geschlitzter Abschnitt
	37	Ringnut

	39	Schlitz
	40	Mitnehmerzapfen
	41	Knoten
	211,212,213	Teilstück (Stiel)
5	a	Abstand

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Einbauen von spiralförmigen Gewindeeinsätzen (19, 38),  
5 bei welchem Verfahren ein erster Gewindeeinsatz (19, 38) in ein Einbauwerkzeug  
(20) eingesetzt und mittels des Einbauwerkzeugs (20) in ein Gewindeloch (18)  
eingeschraubt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Gewindeeinsatz (19,  
38) im Einbauwerkzeug (20) gegen ein Herausfallen gesichert wird.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewinde-  
einsätze (19, 38) jeweils einen Mitnehmerzapfen (40) aufweisen, dass der erste  
Gewindeeinsatz (19, 38) im Einbauwerkzeug (20) am Mitnehmerzapfen (40) ge-  
gen Herausfallen gesichert wird, und dass der Mitnehmerzapfen (40) nach dem  
Einbau des ersten Gewindeeinsatzes (19, 38) vom ersten Gewindeeinsatz (19, 38)  
15 abgetrennt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Sichern  
des ersten Gewindeeinsatzes (19, 38) im Einbauwerkzeug (20) ein Sicherungsfaden  
(28) verwendet wird, welcher am Mitnehmerzapfen (40) befestigt wird, und  
20 dass der abgetrennte Mitnehmerzapfen (40) mittels des Sicherungsfadens (28)  
aus dem eingebauten ersten Gewindeeinsatz (19, 38) entfernt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass der erste Gewindeeinsatz (19, 38) beim Einsetzen in das Einbauwerkzeug  
25 (20) in eine vorbestimmte Einbauposition gebracht wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im  
Einbauwerkzeug (20) ein zweiter Gewindeeinsatz (33) fest angeordnet ist, an  
welchem sich der einzubauende erste Gewindeeinsatz (19, 38) beim Einsetzen in  
30 das Einbauwerkzeug (20) bezüglich der vorbestimmten Einbauposition ausrichtet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Einbau der ersten Gewindeeinsätze (19, 38) durch Inspektionsöffnungen (12, 15) hindurch erfolgt, und dass der Einbauvorgang optisch, insbesondere mittels eines Boroskops (26), überwacht wird.

5

7. Einbauwerkzeug (20) zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Stiel (21), an dessen einem Ende erste Mittel (29; 30,...,34; 36, 39) zur drehsicheren Halterung und Führung eines Gewindeeinsatzes (19, 38) sowie zweite Mittel (28) zur Sicherung des ersten Gewindeeinsatzes (19, 38) in den ersten Mitteln (30,...,34; 36, 39) angeordnet sind.

10

8. Einbauwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Mittel einen Kopf (29) mit einem länglichen kreiszylindrischen Bolzen (30) umfassen, welcher Bolzen (30) am vorderen Ende einen geschlitzten Abschnitt (36) zum Drüberschieben des ersten Gewindeeinsatzes (19, 38) aufweist.

15

9. Einbauwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen (30) unterhalb des geschlitzten Abschnitts (36) mit Abstand konzentrisch von einer hohlzylindrischen Aufnahmhülse (32) umschlossen ist, dass die Aufnahmhülse (32) ein Innengewinde aufweist, in welches ein zweiter Gewindeeinsatz (33) derart fest eingeschraubt ist, dass der über den geschlitzten Abschnitt (36) geschobene erste Gewindeeinsatz (19, 38) stirnseitig am zweiten Gewindeeinsatz (33) anstösst und sich am zweiten Gewindeeinsatz (33) ausrichtet.

20

10. Einbauwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Gewindeeinsatz (19, 38 bzw. 33) gleichartig sind.

25

11. Einbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel einen in Längsrichtung durch das Einbauwerkzeug (20) geführten Sicherungsfaden (28) umfassen, welcher am vorderen Ende des Einbauwerkzeugs (20) aus dem Einbauwerkzeug (20) herausgeführt und mit dem ersten Gewindeeinsatz (19, 38) verbindbar ist.

30

12. Einbauwerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Mittel einen Kopf (29) mit einem länglichen kreiszylindrischen Bolzen (30) umfassen, welcher Bolzen (30) am vorderen Ende einen geschlitzten Abschnitt (36) zum Drüberschieben des ersten Gewindeeinsatzes (19, 38) aufweist, dass  
5 der Bolzen (30) eine zentrale Durchgangsbohrung (35) aufweist, und dass der Sicherungsfaden (28) durch die zentrale Durchgangsbohrung (35) geführt ist.

13. Einbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch  
10 gekennzeichnet, dass der Sicherungsfaden (28) aus einem reissfesten Material, vorzugsweise Nylon®, ist und einen Durchmesser von einigen 1/10 mm, vorzugsweise etwa 0,4 mm, aufweist.

14. Einbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Stiel (21) aus mehreren rohrförmigen Teilstücken (211, 212, 213) zusammengesetzt ist, welche hintereinander angeordnet und miteinander lösbar verbunden sind.

15. Einbauwerkzeug nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass in  
20 dem vordersten Teilstück (213) eine sich in Längsrichtung erstreckende schlitzförmige Öffnung (25) vorgesehen ist, durch welche ein innerhalb des Stiels (21) verlaufendes Boroskop (26) nach aussen geführt werden kann, und dass auf der Aussenseite des vordersten Teilstücks (213) vor der Öffnung (25) ein Stützrohr (27) zum Stützen des aus dem Stiel (21) herausragenden Boroskops (26) angeordnet ist.  
25

16. Einbauwerkzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmehülse (32) um den Bolzen (30) herum drehbar ausgebildet und durch Fixierungsmittel (34, 37) in einer beliebigen Drehwinkelstellung fixierbar ist.



17. Einbauwerkzeug nach einem der Ansprüche 7 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass dritte Mittel (28) zum Sichern eines am ersten Gewindeeinsatz (19, 38) angeordneten, abtrennbaren Mitnehmerzapfens (40) vorgesehen sind.

- 5            18. Einbauwerkzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel (28) zugleich als dritte Mittel vorgesehen sind.

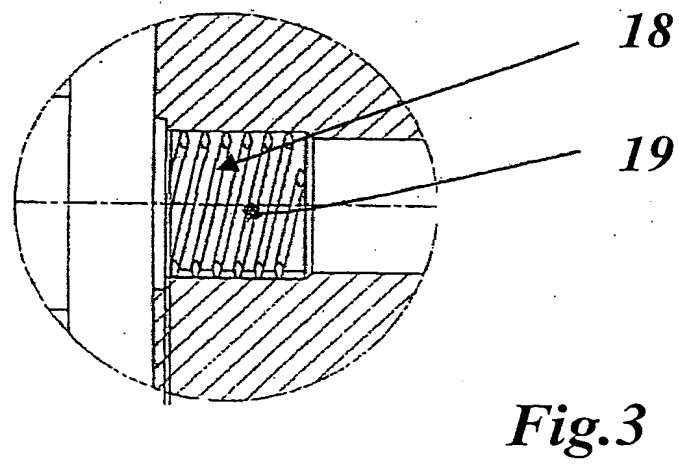
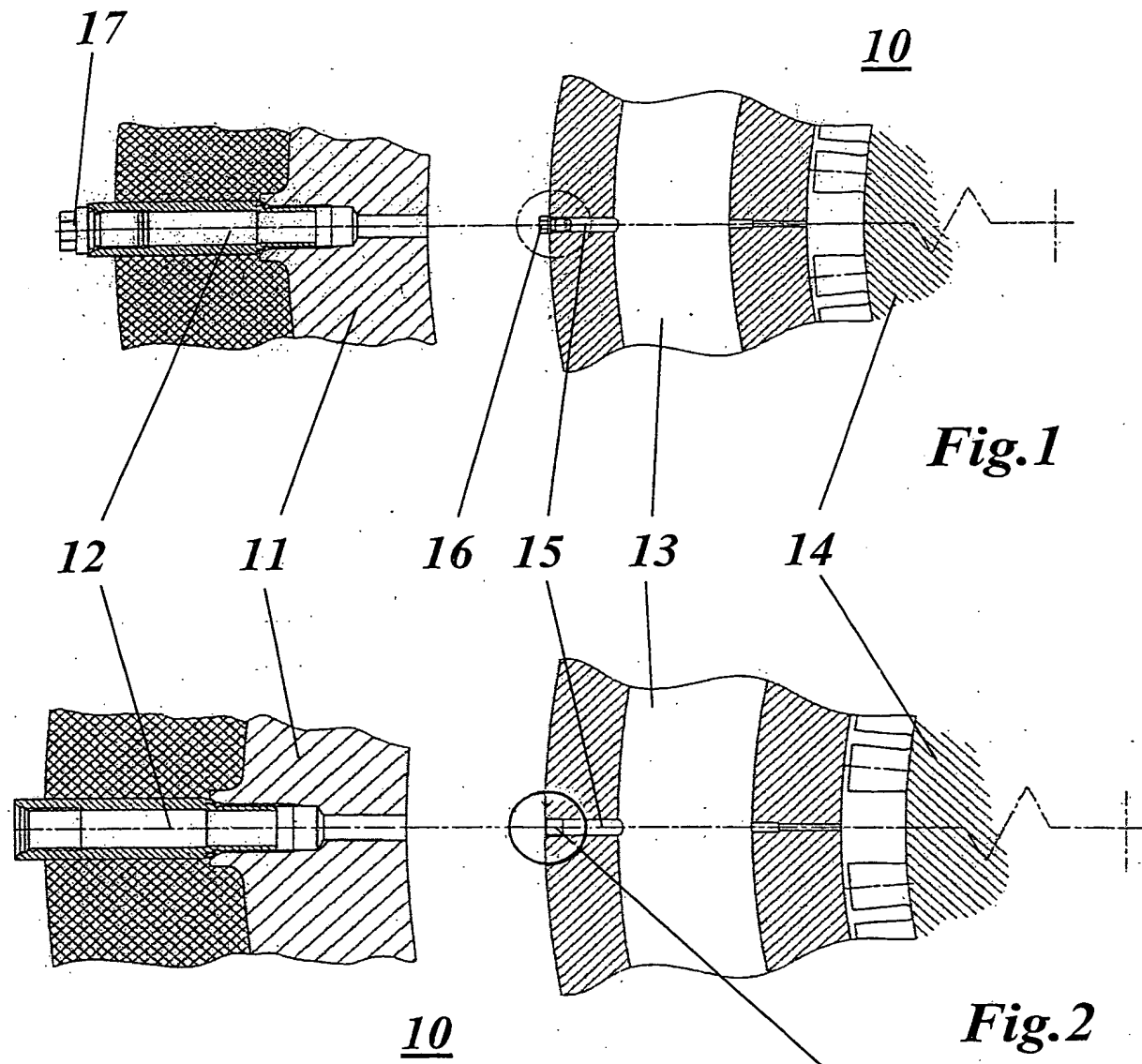
### ZUSAMMENFASSUNG

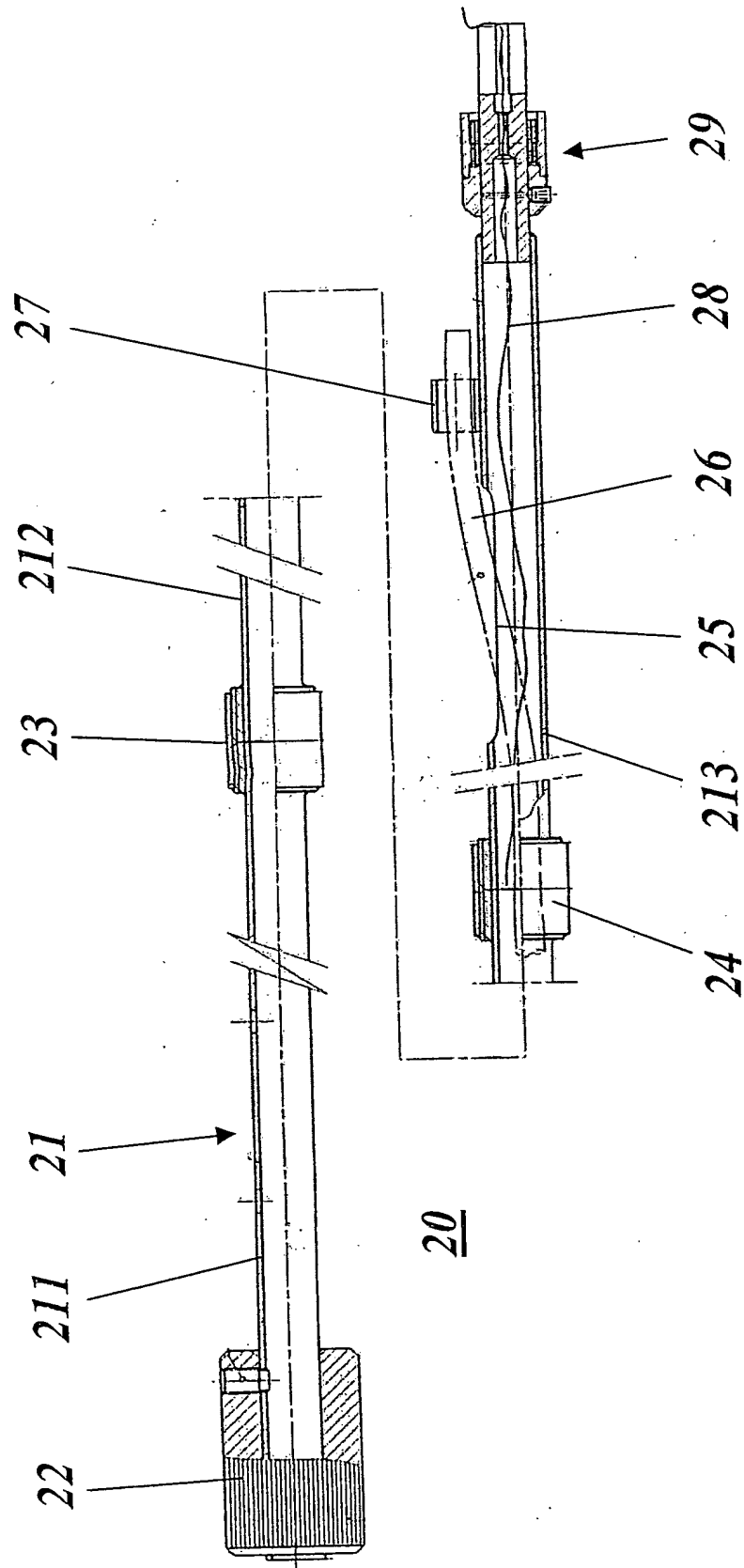
- Bei einem Verfahren zum Einbauen von spiralförmigen Gewindeeinsätzen (38), bei welchem Verfahren ein erster Gewindeeinsatz (38) in ein Einbauwerkzeug (20) eingesetzt und mittels des Einbauwerkzeugs (20) in ein Gewindeloch eingeschraubt wird, wird ein sicherer Einsatz auch an unzugänglichen Stellen dadurch erreicht, dass der erste Gewindeeinsatz (38) im Einbauwerkzeug (20) gegen ein Herausfallen gesichert wird.

10 (Fig. 9)



1/5



**Fig.4**

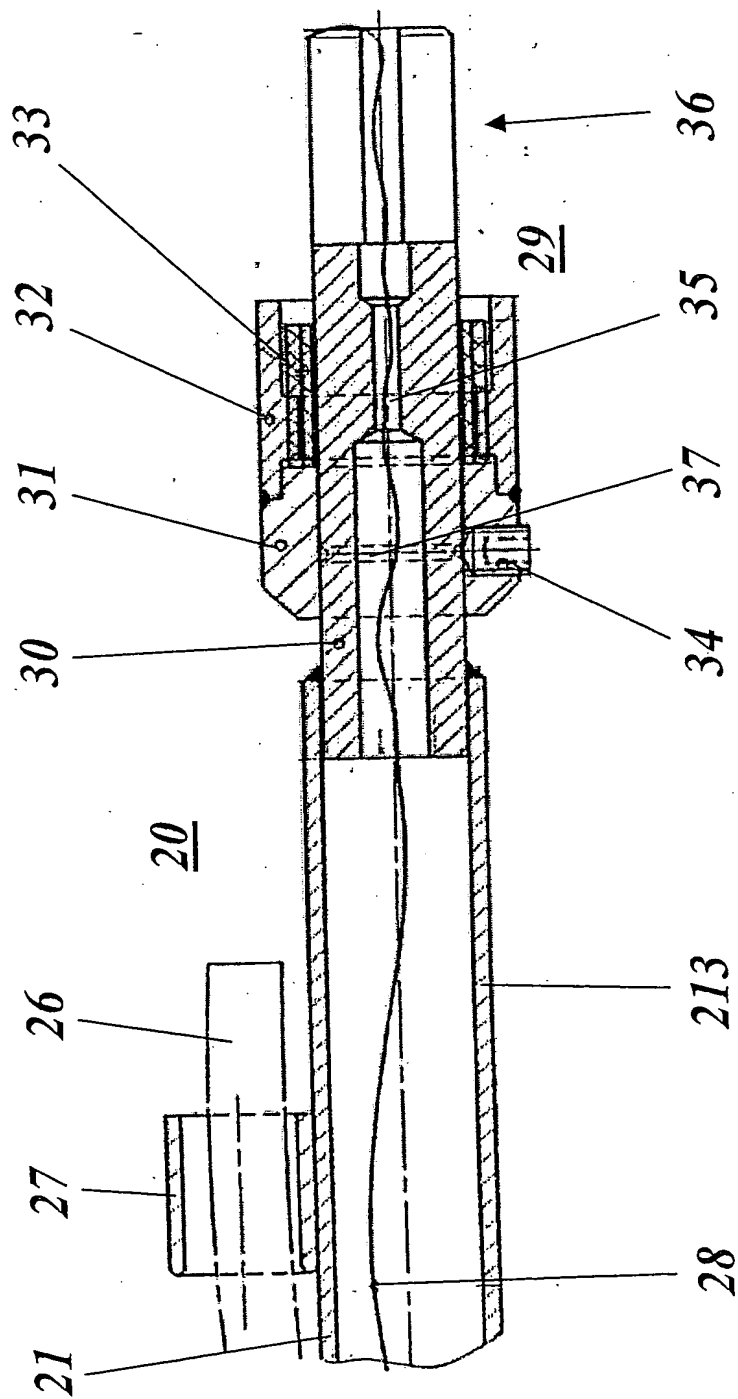
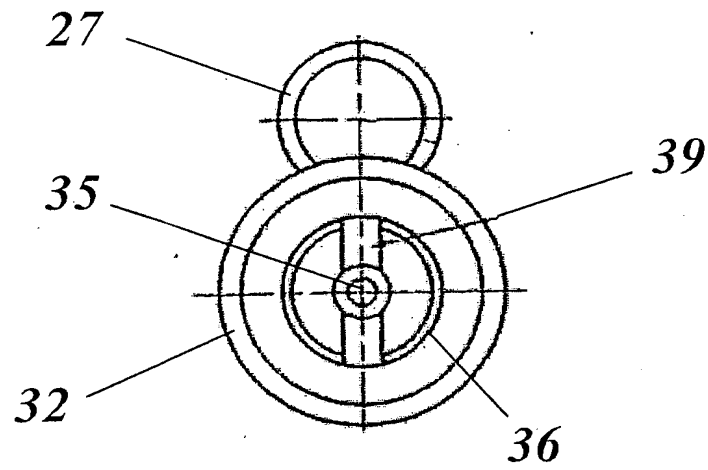
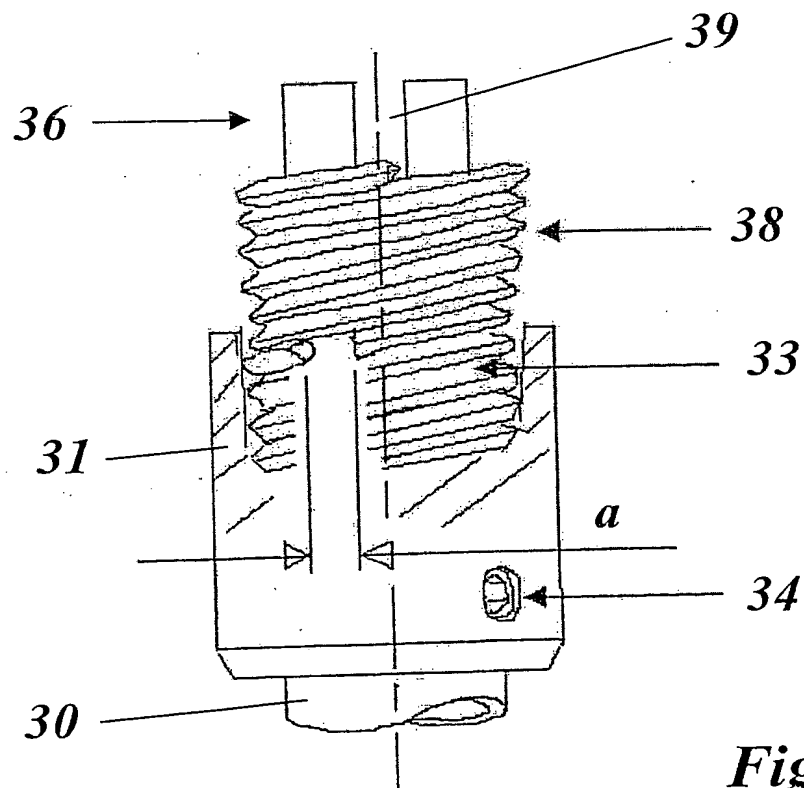
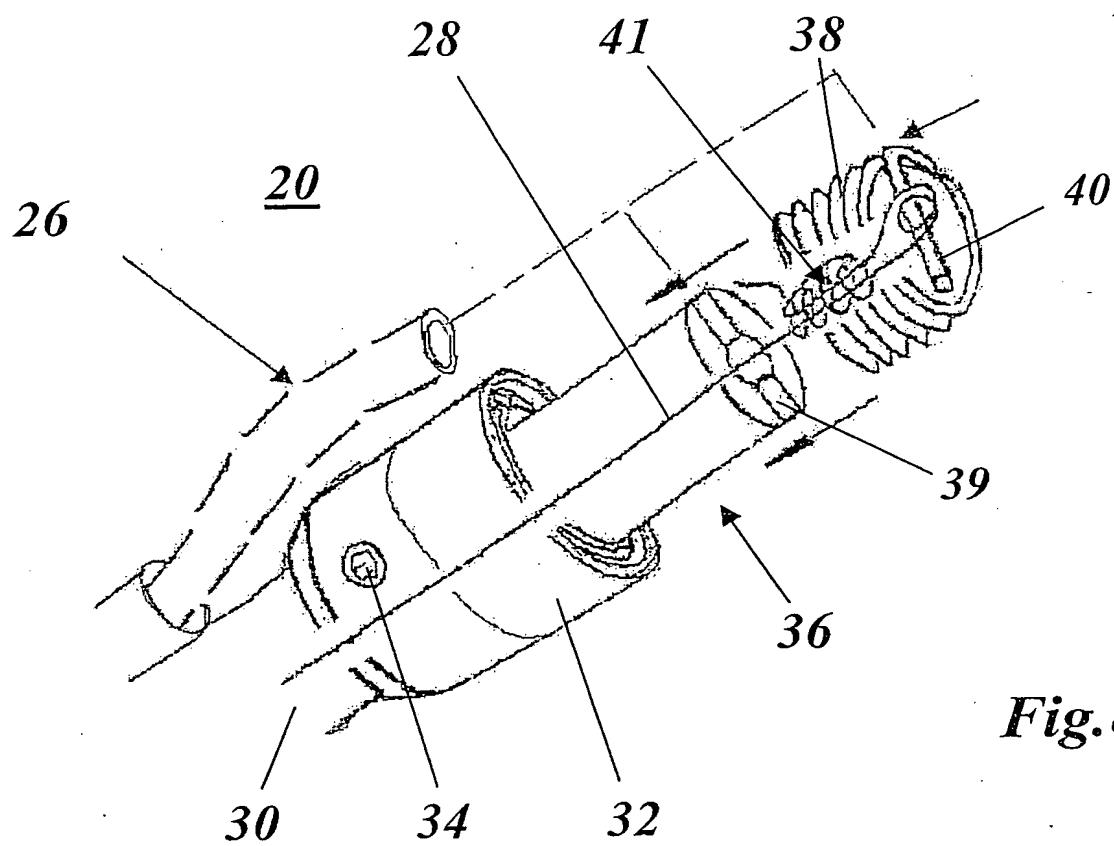
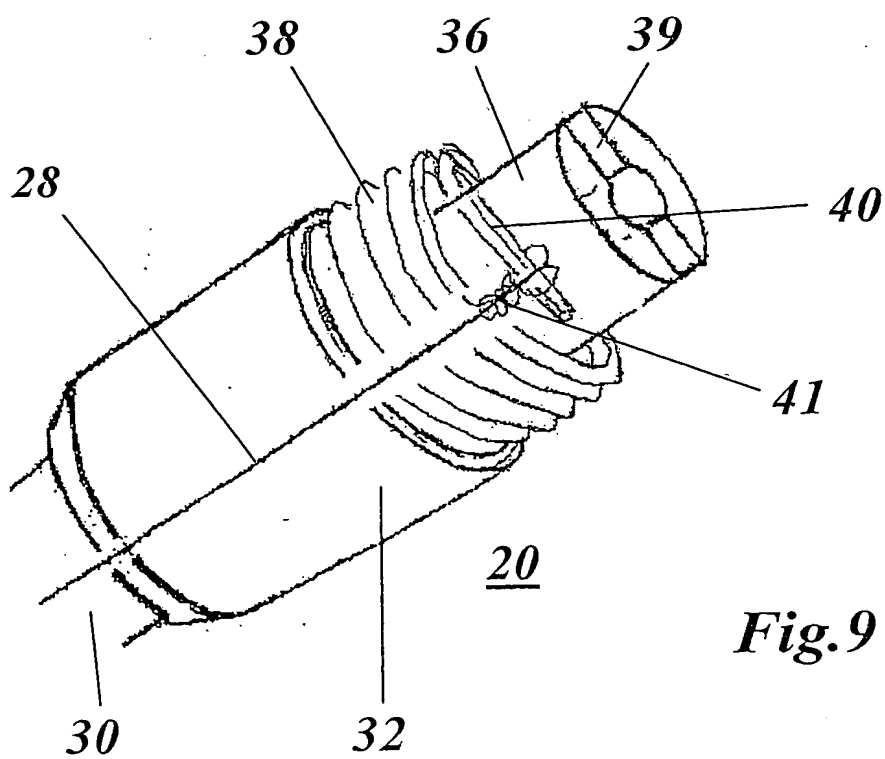


Fig. 5

*Fig. 6**Fig. 7*

*Fig. 8**Fig. 9*

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**